

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-286294
(P2000-286294A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコート (参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 5 F 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-87404

(22) 出願日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 柴本 正剛

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体事業本部内

(72) 発明者 清水 浩也

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和

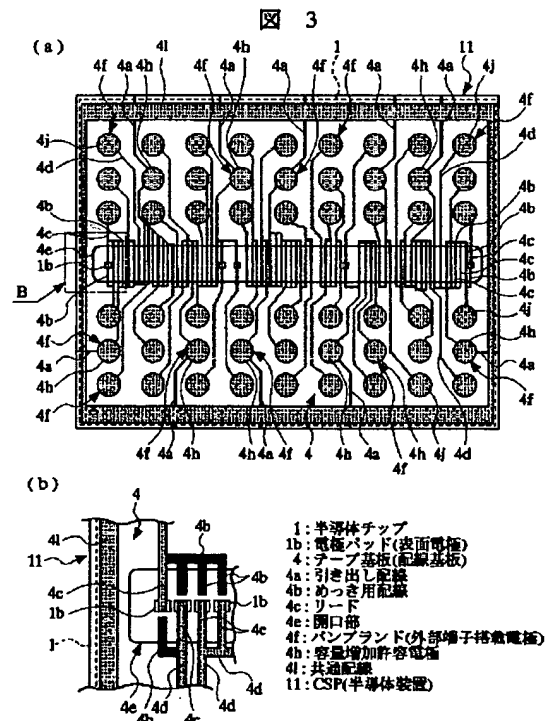
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体装置における電気的特性の向上を図る。

【解決手段】 半導体チップ1の電極パッド1bに対応してこれと電気的に接続される複数のリード4cが開口部4eに配置され、かつリード4cと電気的に接続された複数のパンプランド4fを備えるテープ基板4と、内部配線4dを介してリード4cと電気的に接続された複数のパンプとからなり、テープ基板4に、パンプランド4fのうちグランド用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極4hに電気的に接続されて外部に延在する引き出し配線4aと、複数のリード4cごとにこのリード4c群をその先端側で電気的に接続して電解めっき処理後に個々のリード4cに絶縁分離されるめっき用配線4bとが設けられ、前記電解めっき処理を行った際に引き出し配線4aおよびめっき用配線4bを介して全てのリード4cへの給電を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップの表面電極を露出させる開口部が形成され、前記半導体チップの前記表面電極に対応してこれと電気的に接続される複数のリードが前記開口部に配置され、前記リードと電気的に接続された複数の外部端子搭載電極が設けられた配線基板と、前記配線基板の前記外部端子搭載電極に設けられた複数の外部端子とを有し、前記配線基板に、前記外部端子搭載電極のうちグランド用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極に電気的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線と、複数の前記リード群をその先端側で電気的に接続して電解めっき処理後に個々の前記リードに分離されるめっき用配線とが設けられ、前記電解めっき処理時に前記引き出し配線および前記めっき用配線を介して前記リードへの給電が行われることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 半導体チップの表面電極を露出させる開口部が形成され、前記半導体チップの前記表面電極に対応してこれと電気的に接続される複数のリードが前記開口部に配置され、前記リードと電気的に接続された複数の外部端子搭載電極が設けられた配線基板であるテープ基板と、前記テープ基板の前記外部端子搭載電極に設けられた複数の外部端子とを有し、前記テープ基板に、前記外部端子搭載電極のうちグランド用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極に電気的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線と、複数の前記リード群をその先端側で電気的に接続して電解めっき処理後に個々の前記リードに分離されるめっき用配線とが設けられ、前記電解めっき処理時に前記引き出し配線および前記めっき用配線を介して前記リードへの給電が行われることを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の半導体装置であって、前記配線基板の外周部にパターン幅の広い共通配線が設けられ、複数の前記引き出し配線が前記共通配線と電気的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項4】 請求項1、2または3記載の半導体装置であって、前記共通配線が、細長い前記開口部の両側に2つに分割されて設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】 半導体チップの表面電極を露出させる開口部が形成され、前記半導体チップの前記表面電極に対応してこれと電気的に接続される複数のリードが前記開口部に配置され、前記リードと電気的に接続された複数の外部端子搭載電極が設けられた配線基板と、前記配線基板の前記外部端子搭載電極に設けられた複数の外部端子とを有し、前記配線基板に、前記外部端子搭載電極のうちグランド

用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極に電気的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線と、これと電気的に接続されて外周部に配置されたパターン幅の広い共通配線とが設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項6】 半導体チップの表面電極に対応する複数のリードと電気的に接続された複数の外部端子搭載電極が設けられ、前記外部端子搭載電極のうちグランド用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極に電気的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線と、複数の前記リード群をその先端側で電気的に接続するめっき用配線とが設けられた配線基板を準備する工程と、前記半導体チップの前記表面電極を前記配線基板に形成された開口部に露出させて、前記配線基板と前記半導体チップとを接合する工程と、前記リードとこれに連結する前記めっき用配線とを分離する工程と、前記半導体チップの前記表面電極とこれに対応する前記配線基板の前記リードとを電気的に接続する工程と、前記配線基板の前記外部端子搭載電極に外部端子を設ける工程とを有し、前記リードの電解めっき処理時に、前記引き出し配線および前記めっき用配線を介して前記リードへの給電を行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】 半導体チップの表面電極に対応する複数のリードと電気的に接続された複数の外部端子搭載電極が設けられ、前記外部端子搭載電極のうちグランド用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極に電気的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線と、複数の前記リード群をその先端側で電気的に接続するめっき用配線とが設けられた配線基板であるテープ基板を準備する工程と、

前記半導体チップの前記表面電極を前記テープ基板に形成された開口部に露出させて、前記テープ基板と前記半導体チップとを接合する工程と、前記リードとこれに連結する前記めっき用配線とを分離する工程と、前記半導体チップの前記表面電極とこれに対応する前記テープ基板の前記リードとを電気的に接続する工程と、前記テープ基板の前記外部端子搭載電極に外部端子を設ける工程とを有し、前記リードの電解めっき処理時に、前記引き出し配線および前記めっき用配線を介して前記リードへの給電を行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項8】 請求項6または7記載の半導体装置の製造方法であって、前記半導体チップの前記表面電極と前記配線基板の前記リードとを電気的に接続する工程において、ボンディングツールを用いて前記リードとこれに連結する前記めっき用配線とを切断分離した後、前記ボ

ンディングツールによって前記半導体チップの前記表面電極とこれに対応する前記配線基板の前記リードとを電気的に接続することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項9】 請求項7または8記載の半導体装置の製造方法であって、予め弾性構造体が張り付けられた前記テープ基板を準備し、前記半導体チップと前記テープ基板とを接合する際に、前記弾性構造体を間に介して前記半導体チップと前記テープ基板とを接合することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造技術に関し、特に、テープ基板を用いた小形の半導体装置の電気的特性向上に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】以下に説明する技術は、本発明を研究、完成するに際し、本発明者によって検討されたものであり、その概要は次のとおりである。

【0003】薄形および小形化を図る半導体装置の一例として、CSP (Chip Scale PackageまたはChip Size Package)と呼ばれるチップサイズ、または、半導体チップより若干大きい程度の半導体装置が知られており、このCSPでは、主に、ポリミッドフィルムなどから成るテープ基板(配線基板)が用いられている。

【0004】前記CSPのテープ基板には、半導体チップの電極パッド(表面電極であり、ボンディングパッドともいう)と電気的に接続される複数のリードが設けられており、半導体チップの電極パッドとテープ基板のリードとのボンディング時には、ボンディングツールに超音波を付与した熱圧着によってリードボンディングが行われる。

【0005】その際、ボンディングツールによる荷重付与時の半導体チップへのダメージを緩和させるため、リード表面の金めっきの厚さをできる限り厚く形成する必要があり、無電解めっき処理では、金めっきを十分に厚く形成できないため、めっき厚を十分に形成可能な電解めっき処理を行う。

【0006】なお、電解めっき処理では、各リードに対して給電を行うため、各リードごとに連結した複数のめっき用の引き出し配線がテープ基板のCSP本体の外部に向かって延在して設けられ、この引き出し配線が複数のテープ基板を有するベース基板に設けられた給電用の配線パターンと連結しており、これにより、ベース基板上のテープ基板において前記引き出し配線を介して給電が行われて金めっきが形成される。

【0007】さらに、それぞれの引き出し配線は、CSPの組み立て工程におけるポッティング封止またはモールド後のテープ切断工程で、テープ基板がベース基板からCSPの外形ライン(ここでは、半導体チップの外形

形状)に沿って型切断された際にこれと同時にCSPの外周部で切断分離される。

【0008】したがって、CSPのテープ基板上のそれぞれのリードには、これに繋がった引き出し配線が残留することになる。

【0009】ここで、種々のCSPの構造については、例えば、日経BP社、1997年4月1日発行、「日経マイクロデバイス1997年4月1日号・NO. 142」、44～53頁に記載されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記した技術のCSPでは、そのテープ基板上に、各リードに繋がって外部に延在する引き出し配線が残留するため、それぞれのリードにおいて容量(C)が増加することになる。

【0011】その結果、リードが信号用の場合は、容量が増えたことによって高速で動作することができなくなる信号用端子が発生することが問題となる。

【0012】すなわち、リードが信号用(特定の信号を除く)の場合には、このリードが高速動作に対応できなくなり、その結果、半導体装置の電気的特性を低下させることが問題となる。

【0013】なお、電気的特性を考慮して2層配線構造のテープ基板を用いることも可能であるが、その場合、コストが高くなるため、1層配線構造のテープ基板を用いてCSPの電気的特性を向上させる必要がある。

【0014】本発明の目的は、電気的特性を向上させる半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

【0015】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0016】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0017】すなわち、本発明の半導体装置は、半導体チップの表面電極を露出させる開口部が形成され、前記半導体チップの前記表面電極に対応してこれと電気的に接続される複数のリードが前記開口部に配置され、前記リードと電気的に接続された複数の外部端子搭載電極が設けられた配線基板と、前記配線基板の前記外部端子搭載電極に設けられた複数の外部端子とを有し、前記配線基板に、前記外部端子搭載電極のうちグランド用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極に電気的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線と、複数の前記リード群をその先端側で電気的に接続して電解めっき処理後に個々の前記リードに分離されるめっき用配線とが設けられ、前記電解めっき処理時に前記引き出し配線および前記めっき用配線を介して前記リードへの給電が行われるものである。

【0018】これにより、配線基板において、特定信号用の外部端子搭載電極を除く信号用（容量増加を回避したい信号用）の外部端子搭載電極には引き出し配線が接続されていないため、容量増加を回避したい信号用の外部端子搭載電極およびこれに連結するリードでは、容量（C）が小さいため、入力容量も少なくて済む。

【0019】これにより、半導体チップを高速で動作させることができ、その結果、半導体装置の電気的特性を向上できる。

【0020】また、本発明の半導体装置の製造方法は、半導体チップの表面電極に対応する複数のリードと電気的に接続された複数の外部端子搭載電極が設けられ、前記外部端子搭載電極のうちグランド用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極に電気的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線と、複数の前記リード群をその先端側で電気的に接続するめっき用配線とが設けられた配線基板を準備する工程と、前記半導体チップの前記表面電極を前記配線基板に形成された開口部に露出させて前記配線基板と前記半導体チップとを接合する工程と、前記リードとこれに連結する前記めっき用配線とを分離する工程と、前記半導体チップの前記表面電極とこれに対応する前記配線基板の前記リードとを電気的に接続する工程と、前記配線基板の前記外部端子搭載電極に外部端子を設ける工程とを有し、前記リードの電解めっき処理時に、前記引き出し配線および前記めっき用配線を介して前記リードへの給電を行うものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0022】図1は本発明の実施の形態による半導体装置（CSP）の構造の一例を示す斜視図、図2は図1に示すCSPのA-A断面の構造を示す断面図、図3は図1に示すCSPにおいてバンパと封止部とを取り除いた構造を示す図であり、（a）はテープ基板の配線パターンを示す平面図、（b）は（a）に示すB部を拡大して示す拡大部分平面図、図4は図1に示すCSPに用いられるテープ基板（配線基板）を有したベース基板の構造の一例を示す部分平面図、図5は本発明の半導体装置の製造方法におけるリードボンディング手順の一例を示す図であり、（a）はリードの拡大部分平面図、（b）はリード切断前の部分断面図、（c）はボンディング時の部分断面図、図6は本発明の半導体装置の製造方法における製造手順の一例を示すプロセスフロー、図7は図1に示すCSPに用いられるテープ基板の製造手順の一例を示す基板製造フローである。

【0023】図1、図2および図3に示す本実施の形態の半導体装置は、CSP11と呼ばれるチップサイズの小型のものであり、例えば、高速にデータ転送を行うことが可能なRambus DRAM（Dynamic Random Access Memory）チップを有するものである。

【0024】さらに、CSP11が有する半導体チップ1は、主面1aが長方形を成すものであり、この主面1aの対向する長辺の中間付近に複数の電極パッド1b（表面電極）が前記長辺に平行に並んで配置されている。

【0025】なお、このような電極パッド1bの配列のことを、以降、センタパッド配列という。

【0026】したがって、本実施の形態のCSP11は、センタパッド配列の半導体チップ1を搭載したものである。

【0027】図1、図2、図3および図4を用いてCSP11の構造について説明すると、半導体チップ1の電極パッド1bを露出させる開口部4eが形成されるとともに、半導体チップ1の電極パッド1bに対応してこれと電気的に接続される複数のリード4cが開口部4eに配置され、かつリード4cと電気的に接続された複数のバンブランド4f（外部端子搭載電極）が設けられた配線基板であるテープ基板4と、開口部3aを介して電極パッド1bを露出させて半導体チップ1の主面1a上に配置された弾性構造体であるエラストマ3と、テープ基板4のバンブランド4fに設けられ、かつリード4cと電気的に接続された内部配線4dを介してリード4cと電気的に接続された外部端子である複数のバンパ2と、半導体チップ1の電極パッド1bおよびテープ基板4のリード4cを封止する封止部5とからなり、テープ基板4に、バンブランド4fのうちグランド用、電源用または特定信号用などの容量増加許容電極4hに電気的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線4aと、複数のリード4cごとにこのリード4c群をその先端側で電気的に接続して電解めっき処理後に個々のリード4cに絶縁分離されるめっき用配線4bとが設けられ、前記電解めっき処理を行った際に引き出し配線4aおよびめっき用配線4bを介して全てのリード4cへの給電が行われるものである。

【0028】すなわち、本実施の形態のCSP11は、そのテープ基板4のリード4cや内部配線4dおよびバンブランド4fが電解めっき処理による金めっき処理が施されたものであり、これにより、各リード4cの表面に形成された金めっきが、リードボンディング時の半導体チップ1へのダメージを緩和可能な厚さ（例えば、1.5μm程度）に形成されている。

【0029】なお、テープ基板4における各リード4cは、ある纏まった本数のリード4cごとにそれらのリード4cが全てその先端側でめっき用配線4bによって電気的に接続され、このリード群を代表するバンブランド4fである容量増加許容電極4hに引き出し配線4aが連結してバンブランド4fから外側に向かって形成され、各リード群を代表する複数の引き出し配線4aがベース基板4gに設けられた給電ライン4kによって電気

的に接続されている。

【0030】したがって、各リード群を代表する1つまたは複数のバンブランド4 fである容量増加許容電極4 hに引き出し配線4 aが電氣的に接続されて形成され、したがって、電解めっき処理時の給電は、前記リード群ごとにそれを代表する引き出し配線4 aを介して行い、さらに、単一のリード群内の全てのリード4 cに対してめっき用配線4 bを介して給電が行われる。

【0031】その結果、各回路配線（引き出し配線4 a、内部配線4 d、バンブランド4 f、めっき用配線4 bおよびリード4 c）の金めっきの厚さをほぼ均等にすることができる。なお、電解めっき処理によって形成するめっきは、金めっきに限定されることなく、ニッケル、銅または錫などのめっきでもよい。

【0032】また、CSP 11に用いられるテープ基板4は、CSP 11のコスト増加を抑えるため、前記各回路配線が1層の配線層からなる基板である。

【0033】ここで、容量増加許容電極4 hは、外部端子搭載電極であるバンブランド4 fのうち、引き出し配線4 aが接続されたことによってこれに繋がる配線の容量（C）が増えても高速データ転送を行ううえで支障をきたさない電極（バンブランド4 f）のことであり、例えば、グランド（GND）用、電源用または特定信号用の電極である。

【0034】なお、前記特定信号用の電極とは、比較的low周波数で動作する端子であり、本実施の形態のCSP 11では、例えば、CMOS端子である。

【0035】したがって、本実施の形態のCSP 11では、容量増加を回避したい信号用端子、つまり高速データ転送を行ううえで支障をきたす端子（前記特定信号用の端子以外の信号用端子）と電氣的に接続されるバンブランド4 fである高速転送用電極4 jには、図3（a）に示すように、引き出し配線4 aが接続されていないため、これに繋がる配線の容量（C）は増加せず、これにより、半導体チップ1を高速で動作させることが可能になる。

【0036】なお、図3（a）は、CSP 11において、図1に示す封止部5とバンパ2とを省略してテープ基板4上の各回路配線（引き出し配線4 a、内部配線4 d、バンブランド4 f、めっき用配線4 bおよびリード4 c）を示したものであり、図3（b）は、図3（a）に示すB部を拡大して示すものである。

【0037】ここで、図2および図3（b）の拡大図に示すように、それぞれのリード4 cは、これに対向して配置されるめっき用配線4 bと分離されている。すなわち、それぞれのリード4 cとこれに対向して配置されるめっき用配線4 bとは、電解めっき処理の段階では電氣的に接続しており、その後、リードボンディングの工程で両者が切断分離される。

【0038】したがって、図1および図2に示すような

CSP 11として組み立てられた構造においては、図3（b）に示すように、リード4 cとこれに対向して配置されるめっき用配線4 bとが分離された構造となる。

【0039】また、本実施の形態のCSP 11には、図3（a）に示すように、そのテープ基板4の外周部にこの外周に沿った比較的パターン幅の広い枠状の共通配線4 lが設けられており、容量増加許容電極4 hから外部に向かって引き出された複数の引き出し配線4 aと電氣的に接続されている。

【0040】すなわち、容量増加許容電極4 hがグランドまたは電源である場合に、これと電氣的に接続された引き出し配線4 aを比較的幅広に形成された共通配線4 lと電氣的に接続することにより、グランドまたは電源の容量（C）を増加させることができ、その結果、グランドまたは電源のノイズを低減することができる。

【0041】また、本実施の形態のCSP 11は、長方形の半導体チップ1の主面1 aの対向する長辺の中間付近に複数の電極パッド1 bが前記長辺に平行に並んで配置されたセンタパッド配列の場合であり、したがって、テープ基板4には、これと半導体チップ1とを接合した際に複数の電極パッド1 bを露出させる細長い開口部4 eが形成されている。

【0042】さらに、弾性構造体であるエラストマ3は、半導体チップ1とテープ基板4との間に配置されるため、図2に示すように、このエラストマ3においても半導体チップ1の電極パッド1 bを露出させる開口部4 eとほぼ同じ形状の開口部3 aが形成されている。

【0043】したがって、エラストマ3を介して半導体チップ1とテープ基板4とを接合した際には、半導体チップ1とエラストマ3とテープ基板4とが積層配置され、かつ半導体チップ1の複数の電極パッド1 bは、それぞれの開口部3 a、4 eから露出する。

【0044】また、本実施の形態のCSP 11では、図1に示すように、半導体チップ1のセンタパッド配列に応じたテープ基板4の細長い開口部4 eの両側に3列で5行ずつ合計54個のバンパ2（外部端子）が設けられている。

【0045】ただし、CSP 11に搭載されるバンパ2の数は、54個に限定されるものではなく、54個以外の複数個であってもよい。

【0046】また、封止部5は、半導体チップ1の電極パッド1 bおよびこれに接続されたリード4 cをテープ基板4の開口部4 eにおいてポッティングによる封止樹脂によって封止して形成されたものである。

【0047】次に、前記CSP 11に用いられる各部材の仕様（材料、大きさまたは厚さなど）について説明する。ただし、ここに挙げる各部材の仕様は、一例であり、必ずしもこの仕様限定されるものではない。

【0048】まず、テープ基板4は、ポリイミド樹脂などによって形成され、その厚さは、例えば、2.5～7.5

μm程度である。

【0049】また、弾性構造体であるエラストマ3は、絶縁性の弾性部材であり、その基層が通気性や撥水性などの面から多孔質フッ素樹脂によって形成されていることが好ましいが、ポリイミド樹脂またはシリコン樹脂などによって形成されたものであってもよい。

【0050】さらに、封止部5を形成する封止材である封止樹脂は、例えば、エポキシ系の熱硬化性樹脂またはシリコン樹脂などであるが、比較的粘度の高いものである。

【0051】また、パンプ2の材料は、Sn/Pbの共晶半田やその他の高融点半田、あるいは、Auめっき付きNiなどであり、その直径は、0.3〜0.6mm程度である。

【0052】次に、テープ基板4を有した図4に示すベース基板4gの構成について説明する。

【0053】なお、ベース基板4gは、複数のCSP11を纏めて製造可能なように多連の構造となっている。つまり、1つのCSP11に用いられるテープ基板4の領域（ベース基板4gにおいて切断工程で切断されてテープ基板4となる領域のことであり、以降この領域をCSP領域4mという）が複数段に複数列マトリクス配置で形成された多連の複数個取り用の基板である（本実施の形態では、2段に複数列のCSP領域4mが形成されている）。

【0054】ベース基板4gの構成は、半導体チップ1の電極パッド1bに対応してこれに電氣的に接続可能な複数のリード4cと、複数のリード4cが配置された細長い開口部4eと、纏まったリード群内で複数のリード4cをその先端側で電氣的に接続するめっき用配線4bと、リード4cに内部配線4dを介して電氣的に接続された容量増加許容電極4hと高速転送用電極4jとからなるパンプランド4f（外部端子搭載電極）と、容量増加許容電極4hに電氣的に接続され、かつCSP領域4mを越えて外側に引き出される引き出し配線4aと、それぞれのCSP領域4m内の外周部にほぼ沿って引き出し配線4aと電氣的に接続された棒状の幅広パターンによる共通配線4lと、それぞれのCSP領域4mの外側の周囲に形成され、かつ引き出し配線4aと電氣的に接続された電解めっき処理時の給電用の給電ライン4kとからなる。

【0055】なお、リード4cとめっき用配線4bとの連結箇所には、図5（a）に示すような切断用の切り欠き部4nが形成されており、図5（b）に示すボンディングツール6によって荷重を掛けた際には、容易にリード4cとめっき用配線4bとを切断分離可能なようになっている。

【0056】さらに、ベース基板4gは、ポリイミド樹脂によって形成された絶縁性フィルムとしてのポリイミドフィルムであり、その両側部には、テープ送り用の基

準孔4i（スプロケットホールともいう）がほぼ等間隔に形成されている。

【0057】次に、本実施の形態によるCSP11（半導体装置）の製造方法を、図6に示すCSP11の製造プロセスフローと、図7に示すテープ基板4の基板製造フローとにしたがって説明する。

【0058】まず、所望の半導体集積回路が形成され、かつ主面1aが長方形を成すセンタパッド配列の半導体チップ1を準備する。

【0059】一方、半導体チップ1の電極パッド1bに対応する複数のリード4cと電氣的に接続された複数のパンプランド4fが設けられ、かつ複数のパンプランド4fのうちグランド用、電源用または特定信号用の容量増加許容電極4hに電氣的に接続されて外部に向かって延在する引き出し配線4aと、複数のリード4c群をその先端側で電氣的に接続するめっき用配線4bとが設けられたテープ基板4を準備する。

【0060】なお、本実施の形態では、図4に示すようなCSP1個分のテープ基板4を複数備えた大形の細長い多連のベース基板4gを用いて、複数のCSP11を纏めて製造する場合を説明する。

【0061】したがって、複数のテープ基板4を有した図4に示すベース基板4gを準備する。

【0062】ここで、図7に示す基板製造フローを用いて、電解めっき処理を含む図4に示すテープ基板4すなわちベース基板4gの製造方法を説明する。

【0063】まず、ポリイミド樹脂からなり、かつ一方の面にエポキシ系の接着剤を有するベース基板4g（ポリイミドフィルム）を準備する。

【0064】続いて、図7に示すステップS20のように、打ち抜き加工によって、ベース基板4gの両側部にテープ送り用の基準孔4i（スプロケットホールともいう）をほぼ等間隔に形成するとともに、それぞれのCSP領域4m（切断箇所）のほぼ中央付近に細長い開口部4eを形成する。

【0065】なお、開口部4eは、テープ基板4にエラストマ3を介して半導体チップ1を搭載した際に、半導体チップ1の電極パッド1bを露出させるとともに、リードボンディングを行うためのものである。

【0066】また、前記打ち抜き加工によって、パンプランド4fに対するパンプ搭載用開口部も形成される。

【0067】その後、ステップS21に示すように、ベース基板4gに配線パターン用の銅箔を積層して張り付ける（ラミネートする）。

【0068】続いて、前記銅箔をフォトエッチング加工することにより、図4に示すリード4c、めっき用配線4b、内部配線4d、パンプランド4f、引き出し配線4a、共通配線4lおよび給電ライン4kなどの配線パターンを形成するパターンニングを行う（ステップS22）。

【0069】すなわち、フォトリソングにより前記銅箔の不要箇所を除去して前記配線パターンを形成する。

【0070】続いて、電解めっき処理を行う。

【0071】すなわち、給電ライン4kからそれぞれの配線パターンに給電を行い（ステップS23）、これにより、前記配線パターンの表面に金めっき層を形成する（ステップS24）。

【0072】この際、金めっきは、例えば、厚さ1.5μm程度の金めっきである。

【0073】これによって、図4に示すテープ基板4を有したベース基板4gを準備できる。なお、この段階のテープ基板4においては、リード4cとめっき用配線4bとは各リード4cの先端で連結している。

【0074】また、テープ基板4の開口部4eとほぼ同じ形状の開口部3aが形成された弾性構造体であるエラストマ3を準備する。

【0075】その後、図6に示すステップS1のテープ基板供給とステップS2のエラストマ供給とを行い、ステップS3のエラストマ張り付けを行う。

【0076】なお、エラストマ3の張り付けは、テープ基板4とエラストマ3とを接合することによって行う。

【0077】ここでは、図2に示すように、テープ基板4の開口部4eとエラストマ3の開口部3aとの位置を合わせて両者を張り付ける。

【0078】その後、図6のステップS4に示すように、半導体チップ1の供給であるチップ供給を行い、これにより、ステップS5のチップ張り付けを行う。

【0079】ここで、ステップS5のチップ張り付けは、図3(a)に示すように、センタパッド配列の半導体チップ1の電極パッド1bをエラストマ3の開口部3aを介してテープ基板4の開口部4eに露出させて、図2に示すように、半導体チップ1の主面1aとエラストマ3とを接合する。

【0080】つまり、エラストマ3に半導体チップ1を張り付ける。

【0081】これにより、半導体チップ1とエラストマ3とテープ基板4とが積層配置され、テープ基板4の開口部4eの上方からは、リード部4cと半導体チップ1の電極パッド1bとを眺めることが可能な状態となる。

【0082】その後、図6に示すステップS6により、エラストマキュアベークを行い、エラストマ3から半導体チップ1が剥がれない程度にエラストマ3をキュアさせる。

【0083】なお、前記エラストマキュアベークは、ステップS10に示す封止材キュアベークの際にこれと一緒に行ってよい。

【0084】続いて、ステップS7によってリードボンディングを行う。

【0085】すなわち、半導体チップ1の電極パッド1bとこれに対応するテープ基板4のリード部4cとを電

氣的に接続する。

【0086】なお、本実施の形態では、前記リードボンディングとして、図5(b)に示すワイヤボンディング装置のボンディングツール6を用いたシングルポイントボンディングによって接続を行う。

【0087】つまり、ボンディングツール6をテープ基板4の開口部4e上に配置し、開口部4eを介して半導体チップ1のそれぞれの電極パッド1bとこれに対応するテープ基板4のリード部4cとを順次接続していく。

【0088】さらに、本実施の形態では、リードボンディングの工程において、ボンディングツール6を用いてリード4cとこれに連結するめっき用配線4bとを切断分離し、その直後に、ボンディングツール6によって半導体チップ1の電極パッド1bとこれに対応するテープ基板4のリード4cとを電氣的に接続する。

【0089】すなわち、図5に示すように、ボンディングツール6による一連のボンディング動作によってリード4cとめっき用配線4bとの切断分離、およびリード4cと半導体チップ1の電極パッド1bとの電氣的接続を行う。

【0090】まず、図5(a)、(b)に示すように、ボンディングツール6をリード4cの先端の切り欠き部4nの上方に配置する。続いて、図5(b)に示すように、そこからボンディングツール6を下降させてリード4c側の切り欠き部4n付近をこのボンディングツール6によって押圧する。

【0091】さらに、ボンディングツール6によってリード4cに荷重を掛け続け、切り欠き部4nに応力を集中させることにより、切り欠き部4nにおいてリード4cとめっき用配線4bとを切断・分離する。

【0092】切断後、ボンディングツール6のリード切断から続く一連の動作で、図5(c)に示すように、半導体チップ1の電極パッド1bとこれに対応したテープ基板4のリード4cとにボンディングツール6を押し付け、かつ超音波を付与してリード4cと電極パッド1bとを電氣的に接続する。

【0093】ボンディング終了後、ボンディングツール6を上方に移動させ、これにより、ボンディングツール6を退避させる。

【0094】その後、図6のステップS8に示す封止用樹脂の供給である封止材供給を行って、ステップS9に示す樹脂封止を行う。

【0095】ここでは、封止材である前記封止用樹脂の供給を行ってポッティング方法によって樹脂封止を行う。

【0096】すなわち、前記封止用樹脂を用いて半導体チップ1の電極パッド1bとテープ基板4のリード4cとを樹脂封止し、これにより、封止部5を形成する。

【0097】その際、ポッティング方法によって、テープ基板4の開口部4eの上方から前記封止用樹脂を滴下

し、これによって半導体チップ1の電極パッド1bとテープ基板4のリード4cとを樹脂封止して封止部5を形成する。

【0098】その後、図6のステップS10に示すように、封止材キュアベークを行って封止部5を固める。

【0099】さらに、ステップS11に示すパンプ2用のボール材をテープ基板4に供給するボール供給を行ってステップS12に示すパンプ形成を行う。

【0100】つまり、テープ基板4のリード部4cと電気的に接続させてテープ基板4にパンプ2を設ける。

【0101】この際、テープ基板4に前記ボール材を供給したものをリフロー炉に通して前記パンプ形成を行う。

【0102】これにより、半導体チップ1の電極パッド1bとこれに対応するパンプ2とがリード4c、内部配線4dおよびパンプランド4fを介して電気的に接続される。

【0103】その後、ステップS13に示すように、製品(CSP11)の型番などのマークを付すマークを行う。

【0104】続いて、ステップS14に示すように、ベース基板4gにおいてその切断箇所であるCSP領域4mで切断(型切断)を行ってベース基板4gから所望サイズの個々のCSP11を取得する。

【0105】本実施の形態の半導体装置(CSP11)およびその製造方法によれば、以下のような作用効果が得られる。

【0106】すなわち、CSP11におけるテープ基板4(配線基板)上の引き出し配線4aが、パンプランド4f(外部端子搭載電極)のうち容量増加許容電極4hに電気的に接続されて延在していることにより、特定信号用のパンプランド4fを除く信号用(容量増加を回避したい信号用)のパンプランド4fである高速転送用電極4jには引き出し配線4aが接続されていない構造とすることができる。

【0107】したがって、容量増加を回避したい信号用のパンプランド4fである高速転送用電極4jおよびこれに連結するリード4cでは、容量(C)が小さいため、入力容量も少なくて済む。

【0108】これにより、半導体チップ1を高速で動作させることができ、その結果、このCSP11の電気的特性を向上できる。

【0109】なお、電解めっき処理によってリード4c上の金めっき厚は十分に確保できるため、リードボンディング時に半導体チップ1にダメージを与えることなく、したがって、半導体チップ1の持つ特性・機能を低下させることなく高速対応などの電気的特性を向上させた高性能な小形の半導体装置つまりCSP11を実現できる。

【0110】すなわち、高速化する半導体チップ1に対

して組み立て性を配慮したCSP11を実現できる。

【0111】また、テープ基板4の外周部にパターン幅の広い共通配線41が設けられ、複数の引き出し配線4aが共通配線41と電気的に接続されていることにより、引き出し配線4aやこれに連結するリード4cの容量(C)を増加させることができる。

【0112】その結果、CSP11におけるグラウンドや電源のノイズ低減化を図ることができる。

【0113】つまり、高速に動作する半導体チップ1では、スイッチング時に、電源を瞬間的に使うグラウンドや電源を供給する配線に大きなノイズが載る場合があり、本実施の形態のCSP11では共通配線41が設けられたことにより、半導体チップ1における動作、電磁波放射などの弊害を阻止することができる。

【0114】これにより、CSP11の電気的特性を向上させることができる。

【0115】以上、本発明者によってなされた発明を発明の実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記発明の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0116】例えば、前記実施の形態では、テープ基板4の外周部に設けられた共通配線41が棒状のものであったが、図8に示す変形例のCSP11のテープ基板4のように、テープ基板4の細長い開口部4eの両側に共通配線41を2つに分割して設けてもよく、これにより、1つのCSP11(半導体装置)において、例えば、一方の共通配線41を電源用とし、他方の共通配線41をグラウンド用などとしてことができ、その結果、1つのCSP11において共通配線41を2種類設定することができる。

【0117】なお、共通配線41の分割数は、2つ以上であってもよく、その際は、分割数に応じた数の種類の共通配線41を設定することができる。

【0118】また、前記実施の形態のCSP11では、テープ基板4に共通配線41が設けられている場合を説明したが、共通配線41は必ずしも設けられていなくてもよく、図9に示す変形例のCSP11のテープ基板4のように、図3に示す共通配線41が設けられていないCSP11としてもよい。

【0119】これによっても、容量増加を回避したい信号用のパンプランド4fおよびこれに連結するリード4cにおける容量(C)は小さくすることが可能なため、半導体チップ1を高速で動作させることができ、その結果、CSP11の電気的特性を向上できる。

【0120】また、前記実施の形態では、テープ基板4におけるリード4cなどの配線パターンの表面に金めっき層を形成する際に、電解めっき処理によって前記金めっき層を形成する場合を説明したが、前記金めっき層の形成については、リードボンディング時に半導体チップ

1にダメージを与えない程度のめっき厚さを確保できれば、無電解めっき処理によって形成してもよい。

【0121】この場合、図10に示す変形例のCSP11のテープ基板4のように、図3に示すめっき用配線4bが不要となる。したがって、各リード4cは、その先端がそれぞれに単独のビーム形状に形成されている。

【0122】なお、図10に示す変形例のCSP11のテープ基板4には、容量増加許容電極4hに電気的に接続される引き出し配線4aと、これと電気的に接続されたパターン幅の広い共通配線4iとが形成されており、これにより、グラウンドや電源のノイズ低減化を図ることができる。その結果、CSP11（半導体装置）の電気的特性を向上させることができる。

【0123】さらに、図10に示す変形例のCSP11のテープ基板4を、図11に示す変形例のCSP11のテープ基板4のように、細長い開口部4eの両側に共通配線4iを2つに分割して設けてもよく、これにより、図8に示す変形例のCSP11の場合と同様に、1つのCSP11において、例えば、一方の共通配線4iを電源用とし、他方の共通配線4iをグラウンド用などとしてことができ、その結果、1つのCSP11において共通配線4iを2種類設定することができる。

【0124】なお、図8～図11に示す変形例のCSP11は、図3に示すCSP11と同様に、図1に示すような封止部5とパンプ2とを省略して図示したものであるとともに、図3（b）の拡大図に示す構造と同様に、それぞれのリード4cは、これに対向して配置されるめっき用配線4bと分離して配置されているものである。

【0125】また、前記実施の形態および変形例においては、配線基板がテープ基板4の場合について説明したが、前記配線基板は、プリント配線基板のような比較的厚い基板であってもよい。

【0126】すなわち、前記プリント配線基板に電解めっき処理を施した後、基板製造時に打ち抜き等を行い、その後基板上的ボンディング用端子と半導体チップ1の電極パッド1bとをワイヤボンディングなどによって電気的に接続すればよい。

【0127】また、前記実施の形態の半導体装置（CSP11）の製造方法においては、テープ基板4を準備する際に、図4に示すテープ基板4単体を準備して、これにエラストマ3と半導体チップ1とを順次張り付ける場合を説明したが、予め、テープ基板4の所定箇所にエラストマ3が張り付けられたテープ基板4を準備して、この状態のテープ基板4にエラストマ3を介して半導体チップ1を張り付ける製造方法としてもよい。さらに、半導体チップ1と、テープ基板4またはプリント配線基板との接着は、エラストマ3（弾性構造体）に限定するものではなく、ペースト剤などによって行ってもよい。

【0128】これにより、CSP11の製造工程を簡略化することができる。

【0129】また、前記実施の形態では、CSP11の製造の際に、図4に示す多連の大形の複数個取りのベース基板4gを用いて複数個のCSP11を纏めて製造する場合を説明したが、図4に示す複数個取りのベース基板4gから、予め、個々のCSP11分のテープ基板4を切り出し、この1枚1枚のテープ基板4を用いて個々にCSP11を組み立ててもよい。

【0130】また、前記実施の形態および前記変形例では、半導体チップ1が長方形の場合について説明したが、半導体チップ1は正方形であってもよい。

【0131】さらに、半導体チップ1に設けられる電極パッド1bの設置箇所についても、センタパッド配列に限定することではなく、例えば、中央から僅かに端部寄った位置で一列に形成されていてもよい。

【0132】その際、電極パッド1bの数およびパンプ2の数についても、54個に限定されるものではなく、54個以下であっても、あるいは、54個以上であってもよい。

【0133】また、テープ基板4の開口部4eおよびエラストマ3の開口部3aの形状についても、細長い形状（長方形）に限定されるものではなく、半導体チップ1の電極パッド1bを露出可能な形状であれば、前記長方形以外の形状であってもよい。

【0134】さらに、前記実施の形態および前記変形例の半導体装置についても、CSP11に限定されるものではなく、BGA（Ball Grid Array）などの他のものであってもよい。

【0135】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0136】（1）．半導体装置における配線基板上の引き出し配線が、外部端子搭載電極のうち容量増加許容電極に電気的に接続されて延在していることにより、特定信号用の外部端子搭載電極を除く信号用（容量増加を回避したい信号用）の外部端子搭載電極には引き出し配線が接続されていないため、容量増加を回避したい信号用の外部端子搭載電極およびこれに連結するリードでは、容量（C）が小さくなる。これにより、半導体チップを高速で動作させることができ、その結果、半導体装置の電気的特性を向上できる。

【0137】（2）．電解めっき処理によってリード上の金めっき厚は十分に確保できるため、リードボンディング時に半導体チップにダメージを与えることなく、したがって、半導体チップの持つ特性・機能を低下させることなく高速対応などの電気的特性を向上させた高性能な小形の半導体装置を実現できる。

【0138】（3）．配線基板の外周部にパターン幅の広い共通配線が設けられ、複数の引き出し配線が共通配線と電気的に接続されていることにより、引き出し配線

やこれに連結するリードの容量 (C) を増加させることができる。その結果、グラウンドや電源のノイズ低減化を図ることができ、これにより、半導体装置の電気的特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による半導体装置 (CSP) の構造の一例を示す斜視図である。

【図2】図1に示すCSPのA-A断面の構造を示す断面図である。

【図3】(a), (b) は図1に示すCSPにおいてパンプと封止部とを取り除いた構造を示す図であり、(a) はテープ基板の配線パターンを示す平面図、(b) は (a) に示すB部を拡大して示す拡大部分平面図である。

【図4】図1に示すCSPに用いられるテープ基板 (配線基板) を有したベース基板の構造の一例を示す部分平面図である。

【図5】(a), (b), (c) は本発明の半導体装置の製造方法におけるリードボンディング手順の一例を示す図であり、(a) はリードの拡大部分平面図、(b) はリード切断前の部分断面図、(c) はボンディング時の部分断面図である。

【図6】本発明の半導体装置の製造方法における製造手順の一例を示すプロセスフローである。

【図7】図1に示すCSPに用いられるテープ基板の製造手順の一例を示す基板製造フローである。

【図8】本発明の半導体装置 (CSP) に対する変形例のCSPの構造をパンプと封止部とを取り除いて示す平面図である。

【図9】本発明の半導体装置 (CSP) に対する変形例のCSPの構造をパンプと封止部とを取り除いて示す平面図である。

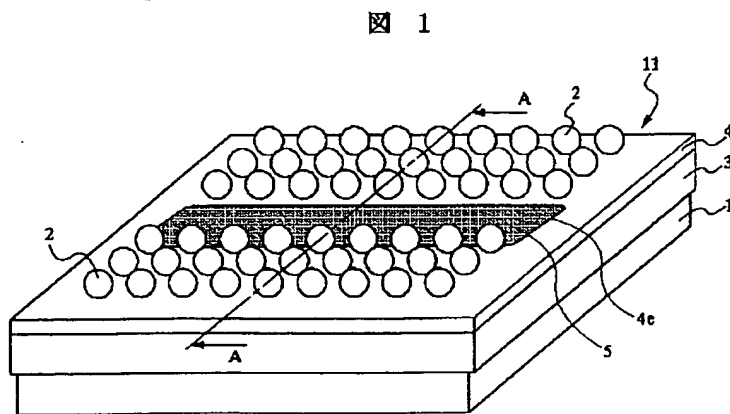
【図10】本発明の半導体装置 (CSP) に対する変形例のCSPの構造をパンプと封止部とを取り除いて示す平面図である。

【図11】本発明の半導体装置 (CSP) に対する変形例のCSPの構造をパンプと封止部とを取り除いて示す平面図である。

【符号の説明】

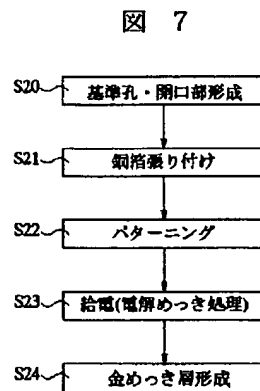
- 1 半導体チップ
- 1 a 主面
- 1 b 電極パッド (表面電極)
- 2 パンプ (外部端子)
- 3 エラストマ (弾性構造体)
- 3 a 開口部
- 4 テープ基板 (配線基板)
- 4 a 引き出し配線
- 4 b めっき用配線
- 4 c リード
- 4 d 内部配線
- 4 e 開口部
- 4 f パンプランド (外部端子搭載電極)
- 4 g ベース基板
- 4 h 容量増加許容電極
- 4 i 基準孔
- 4 j 高速転送用電極
- 4 k 給電ライン
- 4 l 共通配線
- 4 m CSP領域
- 4 n 切り欠き部
- 5 封止部
- 6 ボンディングツール
- 11 CSP (半導体装置)

【図1】

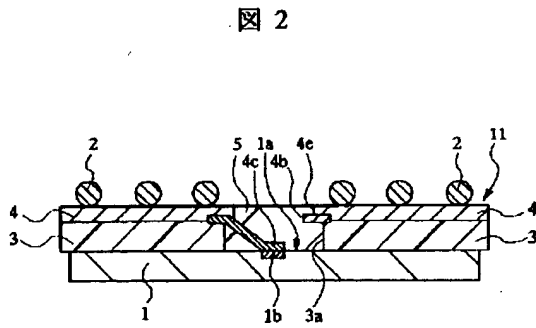


2: パンプ (外部端子)
3: エラストマ (弾性構造体)

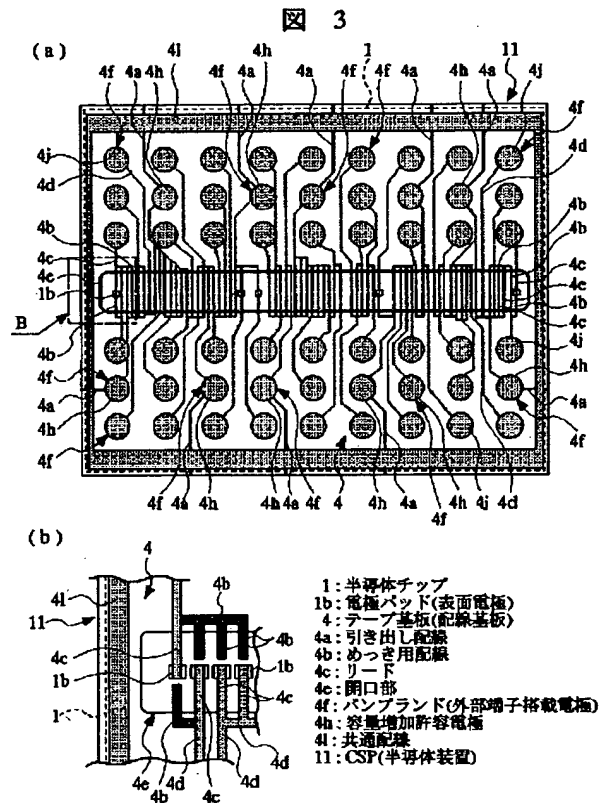
【図7】



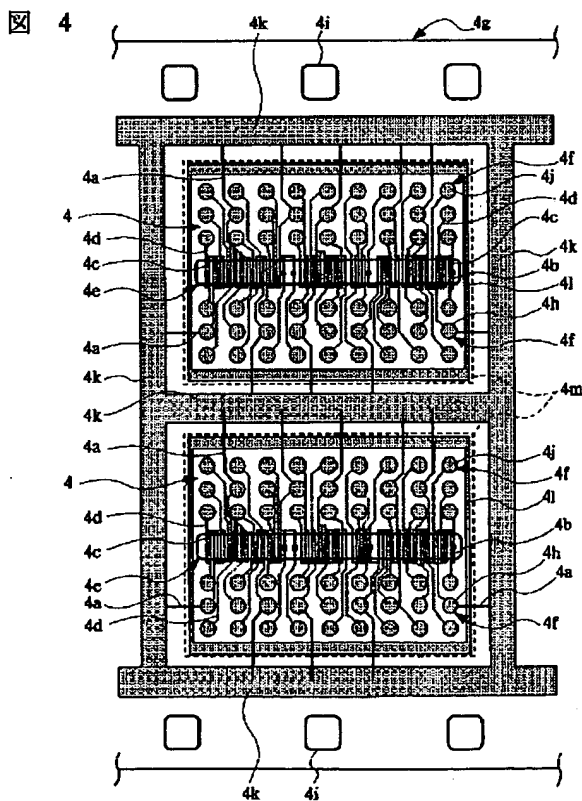
【図2】



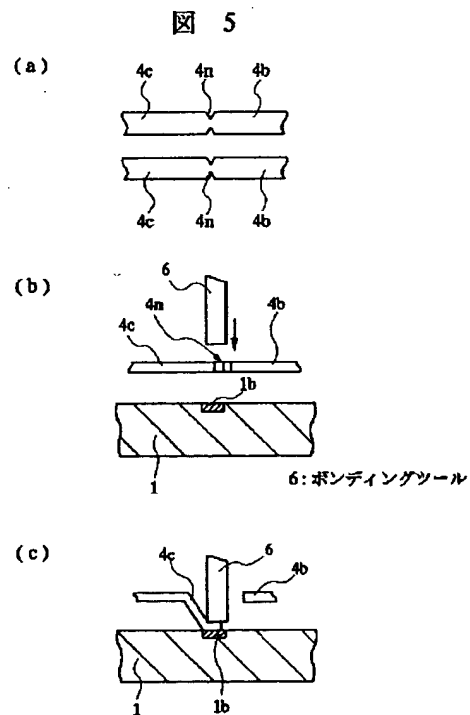
【図3】



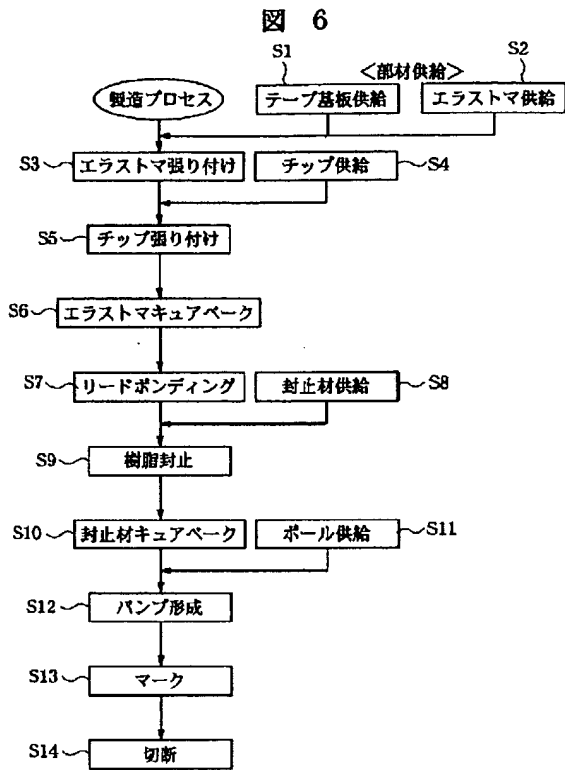
【図4】



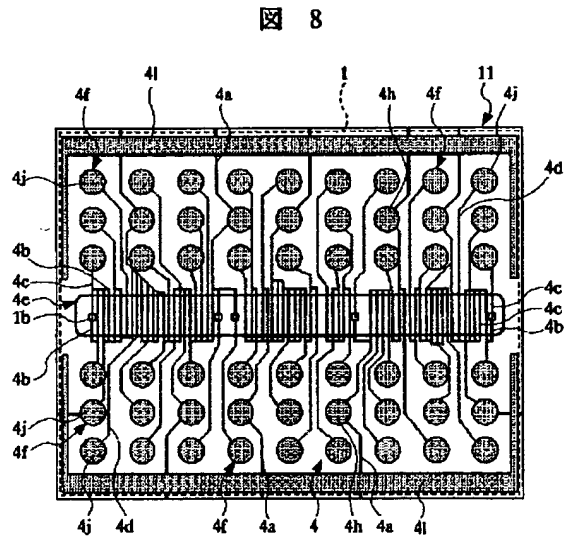
【図5】



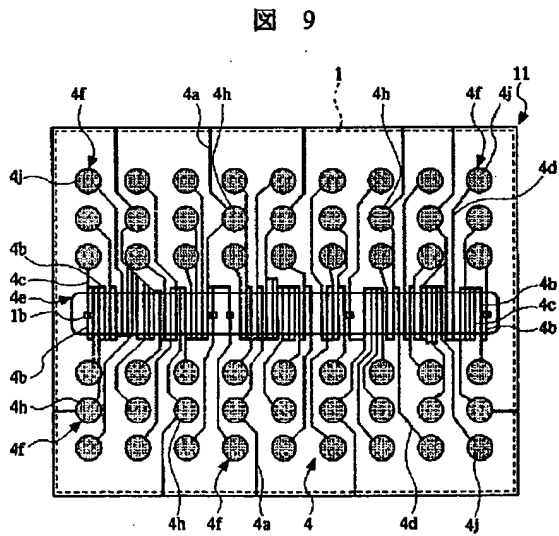
【図6】



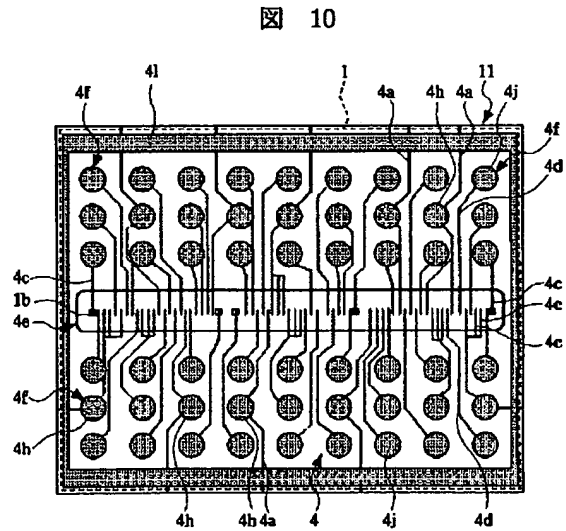
【図8】



【図9】

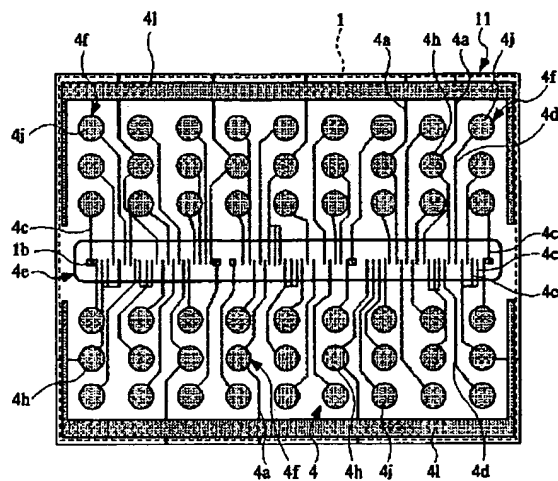


【図10】



【図 11】

図 11



フロントページの続き

(72)発明者 片桐 光昭

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体事業本部内

(72)発明者 秋山 雪治

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体事業本部内

(72)発明者 有田 順一

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体事業本部内

Fターム(参考) 5F044 KK01 KK09 KK11 KK25 KK27
MM03 MM14 MM23 MM25 NN03
NN07 NN10 RR18